



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique Et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique



**Université Constantine 1 Frères Mentouri**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري**  
**كلية علوم الطبيعة والحياة**

**Département : Biologie Animale**

**قسم : بيولوجيا الحيوان**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Biologiques**

**Spécialité : Biologie et contrôle des populations des insectes.**

**N° d'ordre :**

**N° de série :**

**Intitulé :**

---

## **Fabrication des produits agroalimentaires à base d'insectes (Asticots pour alimentation animal et engrais naturel).**

---

**Présenté par : HAMZAOUI Rachad**

**Le :11/06/2024**

**LOUKIA Mohamed Abedessamie**

**Jury d'évaluation :**

**Président : Dr. BETINA Sara Imène**

**MCA- U Constantine 1 Frères Mentouri.**

**Encadrant : Pr. BENKNANA Naima**

**Prof- U Constantine 1 Frères Mentouri.**

**Examineur(s) : Dr. MADACI Brahim**

**MCA- U Constantine 1 Frères Mentouri.**

**Année universitaire  
2023 – 2024**

## Remerciements

*Au terme de ce travail, nous remercieront avant tout Dieu le tout puissant qui a éclairé nos chemins tout au long de nos études.*

*En premier lieu nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche.*

*Nos sincères remerciements sont exprimés à notre encadreur **Pr. BENKNANA Naima** pour avoir acceptée de diriger et suivre ce travail, pour la facilité du travail qu'elle nous a procuré, les précieux conseils qu'elle nous a prodigué tout au long de notre travail, pour sa patience et sa bienveillance.*

*Nos remerciements les plus respectueux vont au **Dr. BETINA Sara Imène** pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire. Qu'elle trouve ici l'expression de nos profondes reconnaissances.*

*Nous adressons toutes nos gratitudees à **Dr. MADACI Brahim** Vous avez fait preuve de simplicité en acceptant d'être l'un des juges de notre mémoire. Pour tout ceci, on tient à vous exprimer nos sincères remerciements et notre parfaite reconnaissance.*

# Dédicace

*Je Dédie ce travail à*

*Mon père Hachemi Grâce à lui j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. En guise de gratitude, j'exprime mes remerciements pour son amour, sa générosité, sa compréhension... son soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour lui.*

*A ma mère Hayett, ma source de bonheur, celle qui m'a tout donné sans rien attendre en retour. A celle qui m'a encouragé et soutenu dans les moments les plus difficiles. A celle à qui je dois tant. Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager, me pousser me motiver dans mes études Que ce travail traduise ma reconnaissance infinie pour les énormes sacrifices consentis à mon égard et à mon éducation Qu'ALLAH te bénisse maman pour une longue vie de santé et de bonheur...*

*A mes sœurs et mon frère*

*A toute ma grande famille...*

*A mes meilleurs amis pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire*

*Toutes mes gratitudes aux personnes qui m'ont aidé à accomplir ce travail de près ou de loin.*

**LOUKIA Mohamed Abdessamie**

## ***Dédicace***

*Tout d'abord, je tiens à remercier DIEU*

*De m'avoir donné la force et le courage de mener*

*À bien ce modeste travail.*

*Je tiens à dédier cet humble travail à :*

*A ma tendre mère et mon très cher père qui ont toujours été à mes côtés et m'ont soutenu tout au long de mes études.*

*En signe de reconnaissance, ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude pour tous leurs efforts pour me voir réussir leur mémorisation à Dieu et prolonger leur vie.*

*A ma précieuse sœur*

*A mes frères*

*A mes meilleurs amis*

*A ma chère professeure, BENKENANA Naima*

*A Tous mes amis d'enfance et du long parcours scolaire et universitaire.*

*A Toute ma famille*

*Tous ceux qui m'aiment et que j'aime*

**HAMZAOUI Rachad**

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	<b>2</b>
<b>Chapitre 1 : Etude bibliographique</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Généralités sur la classe Insecta</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1.1. Caractéristiques des insectes</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1.2. Classification des insectes</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.3. Anatomie des insectes</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2.1. Généralités sur les insectes à intérêt médical et vétérinaire</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2.2. Les insectes à intérêt agricole</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.3. Les insectes d'intérêt économique</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3. L'entomophagie</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3.1. Histoire de l'entomophagie</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3.2. Aperçu sur l'entomophagie</b> .....	<b>10</b>
<b>1.4. L'élevage d'insectes, une solution durable pour nourrir la planète</b> .....	<b>12</b>
<b>1.5. Les valeurs ou les composants nutritionnels des insectes</b> .....	<b>12</b>
<b>Chapitre 2 : Matériels et méthodes</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1. Présentation de la zone d'étude</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1.1. La région de Constantine</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1.2. Présentation du Site d'étude (ChaabErsas)</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2. Matériels et méthodes</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.1. Le matériel sur le terrain</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3. Matériels utilisés au laboratoire</b> .....	<b>17</b>
<b>2.4. Méthodologie de travail</b> .....	<b>18</b>
<b>Chapitre 3 : Résultats</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1. Le suivi du cycle de vie des mouches</b> .....	<b>25</b>
<b>3.2. Les espèces des mouches identifiées</b> .....	<b>28</b>

<b>3.2. Prototype de notre produit.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2. Les composants de la farine d'Asticots .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3. Utilisation des asticots dans le domaine agroalimentaire.....</b>	<b>31</b>
<b>4. Les tests de nos produits.....</b>	<b>31</b>
<b>4. 1. Aquaculture .....</b>	<b>31</b>
<b>4. 2. Aviculture .....</b>	<b>32</b>
<b>4. 3. Agriculture (engrais naturel) .....</b>	<b>34</b>
<b>Conclusion et Perspectives .....</b>	<b>40</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>42</b>

## Listes des Figures

Numéro	Titre	Page
Figure 1	Classification simplifiée des insectes	6
Figure 2	Aspect général d'un insecte typique	7
Figure 3	Positionnement de l'entomologie médicale et vétérinaire dans le champ des sciences	8
Figure 4	Importance de la pollinisation en agriculture	9
Figure 5	Jeune larve de coccinelle ( <i>Hippodamia variegata</i> ) attaquant un puceron	9
Figure 6	Graphique montrant le nombre de publication par année sur PubMed avec les mots clés Insecte, Edible et Food	11
Figure 7	Echelle en nuance de vert du nombre d'espèce d'insectes comestibles récence par pays d'après le Center for Géo	11
Figure 8	Comparaison des espèces d'arthropodes comestibles autres que les crustacés	12
Figure 9	Situation géographique de la région de Constantine	15
Figure 10	Photo satellite représentant la Station ChaabErsas	16
Figure 11	La cage.	16
Figure 12	Matériel utilisé ; a : Boites en plastique, b : Étuve c : mixer.	17
Figure 13	Les déchets organiques (abats de poulets).	18
Figure 14	L'arrivée des mouches pour pondre leurs œufs.	19
Figure 15	Éclosion des œufs et développement des larves.	19
Figure 16	Récolte des asticots.	20
Figure 17	Séchage des asticots.	20
Figure 18	La farine d'asticots.	21
Figure 19	Préparation d'un produit alimentaire pour les animaux des petits élevages.	22

Figure 20	Sachets alimentaires pour l’emballage.	23
Figure 21	L'arrivée des mouches et début de la ponte.	25
Figure 22	Émergence et alimentation des larves dans les déchets organiques.	26
Figure 23	Croissance et activité accrue des larves dans les déchets.	26
Figure 24	Atteinte du dernier stade larvaire.	27
Figure 25	Transition des Asticots vers le stade de Pupe.	27
Figure 26	Cycle de vie des asticots (larves de mouches).	28
Figure 27	Photos de quelques espèces de Calliphoridae (GX40).	29
Figure 28	Asticots présentés sous plusieurs formes.	30
Figure 29	Utilisation les asticots séchés pour alimentation des poissons.	32
Figure 30	Utilisation des Asticots comme alimentation des poulets.	33
Figure 31	Début de l’expérience le 18/05/2024, 4 pots : 2 pots de haricots blanc, 2pots de lentilles (un pot témoin et un pot traité par la farine d’asticots).	34
Figure 32	Le suivi de la croissance des lentilles ( <i>Lens culinaris</i> ) avec et sans les engrais (la farine d’asticots). A : plante traitée par la farine d’asticots. B : plante non traitée (témoin).	35
Figure 33	Le suivi de la croissance d’haricots blanc ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) avec et sans engrais (la farine d’asticots). A : plante traitée par la farine d’asticots B : plante non traitée (témoin).	36



## Liste des Tableaux

<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Tableau 1	Les valeurs nutritionnelles des insectes.	13
Tableau 2	Les espèces des mouches nécrophages identifiées.	28
Tableau 3	Composition Nutritionnelle de la Farine d'Asticots.	30
Tableau 4	L'évolution des plantes avec et sans la Farine d'asticots.	37

# **Introduction**

# Introduction

Dans un contexte de défis environnementaux et économiques croissants, la recherche de sources alimentaires alternatives et durables est devenue cruciale. Avec l'augmentation continue de la population mondiale, le besoin de développer de nouveaux systèmes alimentaires qui répondent aux besoins nutritionnels de manière plus durable et efficace se fait de plus en plus sentir. Dans ce cadre, la consommation d'insectes émerge comme une solution innovante qui suscite un intérêt croissant parmi les scientifiques et les chercheurs.

Les insectes, qui représentent une part importante de la biodiversité de notre planète, possèdent un potentiel alimentaire immense. Ils sont riches en protéines et en éléments nutritifs essentiels, ce qui en fait une source alimentaire précieuse pouvant contribuer à la sécurité alimentaire mondiale. L'Organisation mondiale de la santé souligne l'importance de la consommation d'insectes comme partie intégrante des efforts visant à répondre à la demande mondiale en aliments de manière durable et respectueuse de l'environnement.

Les insectes représentent une bonne opportunité d'associer connaissances traditionnelles et science moderne afin d'améliorer la sécurité alimentaire partout dans le monde (**Boukhari et Bouraiou, 2017**).

Les insectes sont riches en protéines, fibres, graisses utiles, vitamines et minéraux. Ils peuvent être consommés entiers ou broyés en poudre et incorporés à d'autres aliments (**David, 2022**).

Parmi les insectes comestibles, les asticots (larves de mouches), se distinguent par leur valeur nutritionnelle élevée et leur capacité à être produits en grande quantité avec un impact environnemental relativement faible. En plus de leur rôle dans l'entomophagie, les asticots ont des applications importantes dans les domaines médical et vétérinaire, ainsi qu'une utilité agricole et économique significative.

L'utilisation des asticots comme sources de protéine et de graisse alimentaire date au début du 20<sup>e</sup> siècle (**Marcel, 2011 in Lindner, 1919**). La production d'asticots en abondance est possible dans les pays tropicaux comme source de protéine et de graisse pour l'alimentation animale. (**Bouafou, 2011**).

## **Introduction**

---

L'objectif de ce travail est développé une méthode facile et durable pour la production des asticots à partir des déchets organiques.

Évaluer l'importance agricole et économique des insectes.

Étudier la culture de la consommation des insectes (entomophagie) et son acceptation dans différentes sociétés.

Les asticots, leur utilisation et leurs bénéfices potentiels.

D'où l'intérêt de ce travail dans lequel nous attacherons à répondre aux questions suivantes :

-Qu'est-ce que l'entomophagie ? -Comment peut-on élever les asticots ? Quelle est la valeur nutritionnelle des asticots ? -Quelles sont les utilisations des asticots dans différents domaines ? À cet égard nous avons abordé ces problématiques dans les chapitres suivants : Nous procéderons dans la première partie à un rappel des données bibliographiques. Dans la deuxième partie nous présentant le cadre de l'étude : le matériel et la méthode utilisés. Puis nous exposerons les résultats obtenus dans le troisième chapitre ; Une conclusion générale met l'accent sur les perspectives et les travaux qui restent à menés par de nouvelles voies d'approche liées au expertises entomologiques. Une conclusion générale sur les travaux.

**Chapitre 1 :**

**Etude**

**bibliographique**

**Chapitre 1 : Etude bibliographique****1.1. Généralités sur la classe Insecta**

La classe des insectes représente environ les trois quarts de l'embranchement des arthropodes, de plus, par leur variété morphologique et leur plasticité écologique, particulièrement les insectes ont pu coloniser la quasi-totalité des milieux naturels et s'adaptera un très grand nombre de modes de vie (**Rodhain et Perez, 1985**). Avec environ un million d'espèces connues, les insectes représentent, selon les auteurs, entre 62 et 71% des espèces animales actuellement répertoriées (**Martinez, 2023**).

Les insectes sont des animaux articulés, revêtus d'un squelette externe (tégument), appartenant à l'embranchement des arthropodes (Arthropode) (**Chamont, 2023**). Comprend près d'une trentaine d'ordres et plus d'un million d'espèces connues dans le monde, ce qui constitue le groupe animal le plus riche (**Rhino et Ryckewaert, 2017**).

Leur corps est composé de trois éléments : la tête, le thorax et l'abdomen. Ils sont pourvus de six pattes, de quatre ailes et de deux antennes. Mais, l'évolution a fait que, par spécialisation, certaines parties peuvent être atrophiées : la mouche, par exemple, n'a que deux ailes, l'autre ayant été transformée en paire nommée « balancier » (**Alain, 2015**).

Leur impact sur l'environnement est considérable, même si leur taille reste assez modeste : de quelques dixièmes de millimètres à plus de trente centimètres de (longueur) (**Pierre, 2019**).

**1.1.1. Caractéristiques des insectes**

Les insectes sont des animaux à sang froid dotés d'un exosquelette qui les protège de l'environnement. Ce sont les seuls invertébrés pourvus d'ailes. Les insectes subissent des métamorphoses qui leur permettent de s'adapter aux variations saisonnières. Ils se reproduisent rapidement et se présentent en populations abondantes. Leur système respiratoire, composé de réseaux de tubes trachéens, est tolérant aux variations de la pression atmosphérique, ce qui leur permet de voler en haute altitude. Les insectes sont également tolérants aux radiations et, souvent, ne nécessitent pas de soins parentaux (**Benaissa2022 in Delong, 1960**).

1.1.2. Classification des insectes

La classification du vivant c'est d'abord fondé sur des critères de ressemblance anatomiques. Cette classification traditionnelle est hiérarchique et se compose en forme de pyramide, A partir de la seconde moitié du XXe siècle, la classification s’est réorientée vers une approche phylogénétique, en s’intéressant à l’origine des espèces et à leurs relations évolutives. (Vincent, 2017). La classification des insectes est présentée dans la (Figure 1).

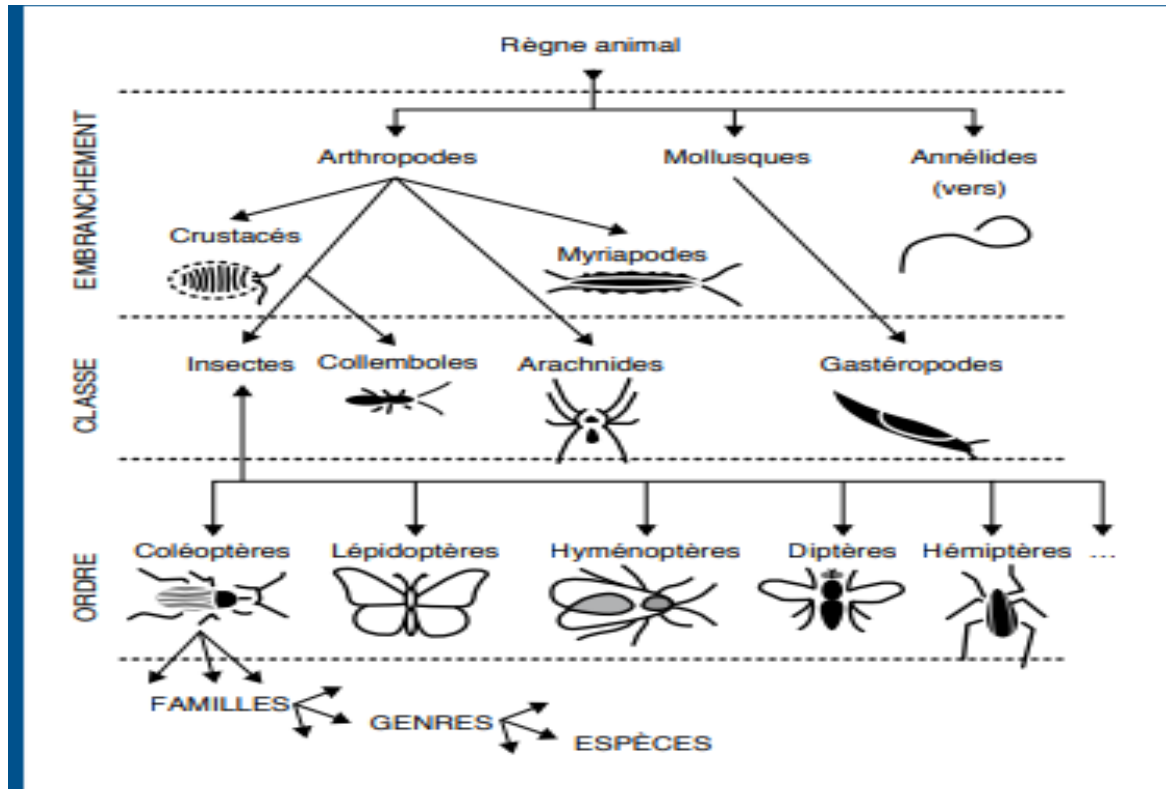


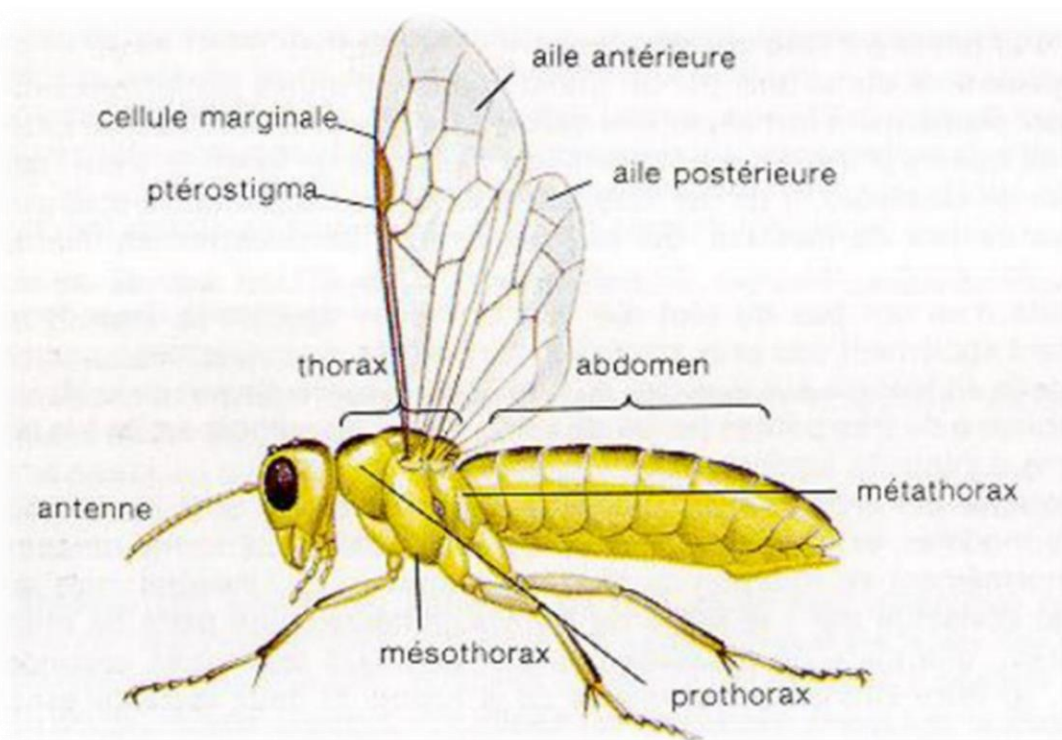
Figure 1 : Classification simplifié des insectes (Vincent, 2018).

1.1.3. Anatomie des insectes

Les insectes sont des arthropodes dont le corps segmenté comporte trois parties : la tête, le thorax et l’abdomen. **La tête porte** les pièces buccales de différents types selon les ordres d’insectes (Broyeurs/ piqueurs/ suceurs). Les antennes qui ont souvent un rôle tactile et sont fréquemment le siège des sens du goût et de l’odorat. Les yeux composés de cellules sensorielles.

**Le thorax se compose de** trois paires de pattes sont présentes ainsi que, généralement, deux ou une paire d'ailes.

**L'abdomen** renferme une partie des systèmes digestifs, sanguin, nerveux, ainsi que le système reproducteur. Il est prolongé chez certains insectes par des crèques (filaments en forme de queue), d'autres sont munis d'un dard. (Pierre, 2019) (Figure 2).

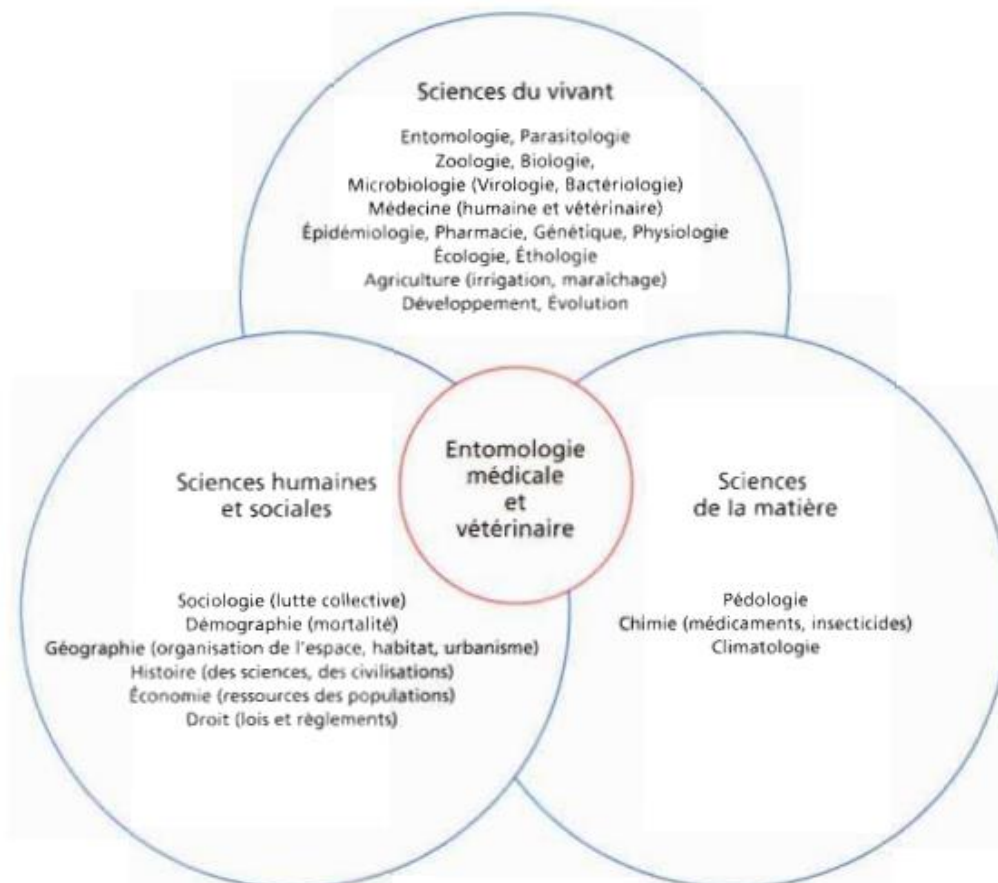


**Figure 2** : Aspect général d'un insecte typique (Mlle, 2017 in Chinery, 1998).

### 1.2.1. Généralités sur les insectes à intérêt médical et vétérinaire

L'entomologie médicale en tant que discipline scientifique est née en 1877, concernée par le rôle joué par les insectes en tant que nuisances et surtout par leur rôle de vecteurs d'agents de maladies humaines et animales. Ce domaine inclut l'étude des arthropodes en contact avec l'homme, ses animaux domestiques et la faune sauvage. Ex. : moustiques, poux, puces. (Vincent, 2017) (Figure 3). L'entomologie médicale et vétérinaire a pour finalité d'optimiser les stratégies et méthodes de lutte contre les maladies à transmission vectorielle (humaine ou animales) (Atti et al, 2020).



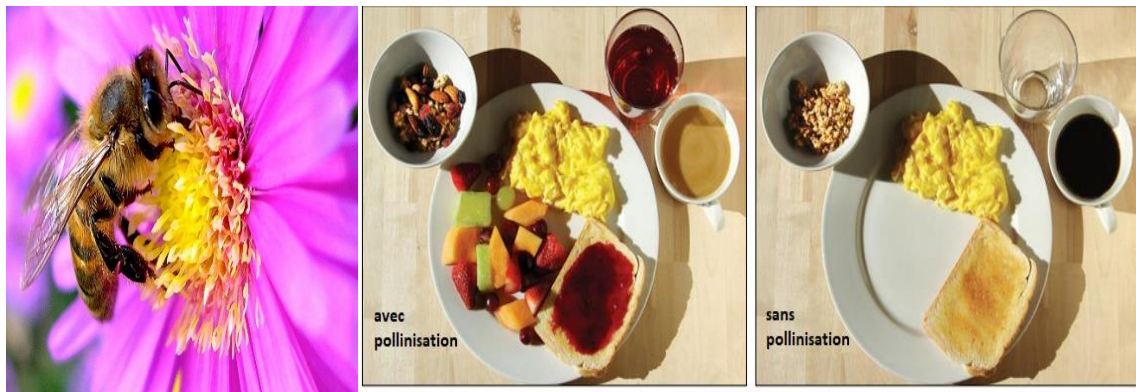


**Figure 3 :** Positionnement de l'entomologie médicale et vétérinaire dans le champ des sciences (Vincent,2017).

### 1.2.2. Les insectes à intérêt agricole

Les insectes présentent un intérêt majeur en agriculture pour plusieurs raisons. Tout d'abord, ils jouent un rôle essentiel dans la pollinisation des cultures, ce qui contribue à la production et la diversité alimentaire (**Figure4**). De plus, certains insectes sont bénéfiques en tant qu'auxiliaires de lutte biologique, aidant à contrôler les ravageurs des cultures de manière naturelle (**Jean, 2015**) (**Figure 5**).

Les coproduits de fabrication des protéines d'insectes sont eux aussi valorisables. Les déjections des insectes sont un fertilisant organique à haute valeur agronomique, utilisable en agriculture biologique (**Marine,2021**).



**Figure 4 : Importance de la pollinisation en agriculture (Jean, 2015).**



**Figure 5 : Jeune larve de coccinelle (*Hippodamia variegata*) attaquant un puceron (Clémentine, 2021).**

### 1.2.3. Les insectes d'intérêt économique

Les insectes ont un rôle très important au niveau économique, car ils fournissent des services éco systémiques importants utiles pour l'homme. On peut citer la production de ressources textiles ou alimentaires comme la soie, certains colorants ou le miel, leur utilisation en médecine ou en tant que ressources alimentaires directes (Nowak, 2014).

## 1.3. L'entomophagie

### 1.3.1. Histoire de l'entomophagie

Au cours des 400 millions d'années écoulées, l'évolution a donné naissance à une grande variété d'espèces d'arthropodes. Environ un million des 1,4 million d'espèces animales décrites sur terre sont des insectes. Toutes les populations du monde consomment des insectes dans leur régime alimentaire depuis des millénaires (Samuel, 2021).

L'entomophagie, ou la pratique de manger des insectes, remonte à des milliers d'années et est présente dans de nombreuses cultures à travers le monde. Voici un bref aperçu de l'histoire de l'entomophagie :

1. **Préhistoire** : Les premières preuves de l'entomophagie remontent à la préhistoire, où les ancêtres de l'homme cueillaient et consommaient probablement des insectes en plus de leur régime alimentaire basé sur la chasse et la cueillette.
2. **Civilisations anciennes** : De nombreuses civilisations anciennes, telles que les Romains, les Grecs, les Égyptiens, les Mayas et les Aztèques, pratiquaient l'entomophagie. Par exemple, les Aztèques étaient connus pour manger des sauterelles et d'autres insectes comme une source de protéines.
3. **Asie** : L'entomophagie est traditionnellement pratiquée dans de nombreuses régions d'Asie, où elle fait partie intégrante de la culture alimentaire depuis des siècles. Des exemples incluent la consommation de vers à soie en Chine et la dégustation de criquets frits en Thaïlande.
4. **Afrique** : En Afrique, de nombreuses communautés ont également une longue tradition d'entomophagie. Les termites, les sauterelles et d'autres insectes sont souvent consommés comme source de nourriture et de protéines.
5. **Époque moderne** : Bien que l'entomophagie ait été pratiquée depuis des millénaires, elle a été largement ignorée dans de nombreuses sociétés occidentales jusqu'à récemment. Cependant, avec les préoccupations croissantes concernant la durabilité alimentaire, la sécurité alimentaire et les effets de l'élevage intensif sur l'environnement, l'entomophagie a attiré l'attention en tant que source potentielle de protéines durable et écologique.

### **1.3.2. Aperçu sur l'entomophagie**

Une entomophagie est une mode alimentaire basé sur la consommation d'insectes comme constituant de l'alimentation d'un organisme donné. Les insectes sont consommés par de nombreux animaux, mais le terme est généralement utilisé pour faire référence à la consommation humaine des insectes (**Nowak,2014**). Actuellement 2,5 milliards d'êtres humains mangeurs à l'égard de l'entomophagie de 300 ethnies différentes consomment couramment des insectes (**Durst, 2008**).

Depuis la production du rapport de l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de ses recommandations, plusieurs travaux furent menés pour tenter de comprendre le peu d'intérêt et la résistance des mangeurs à l'égard de l'entomophagie (Camille, 2018) (Figure 6).

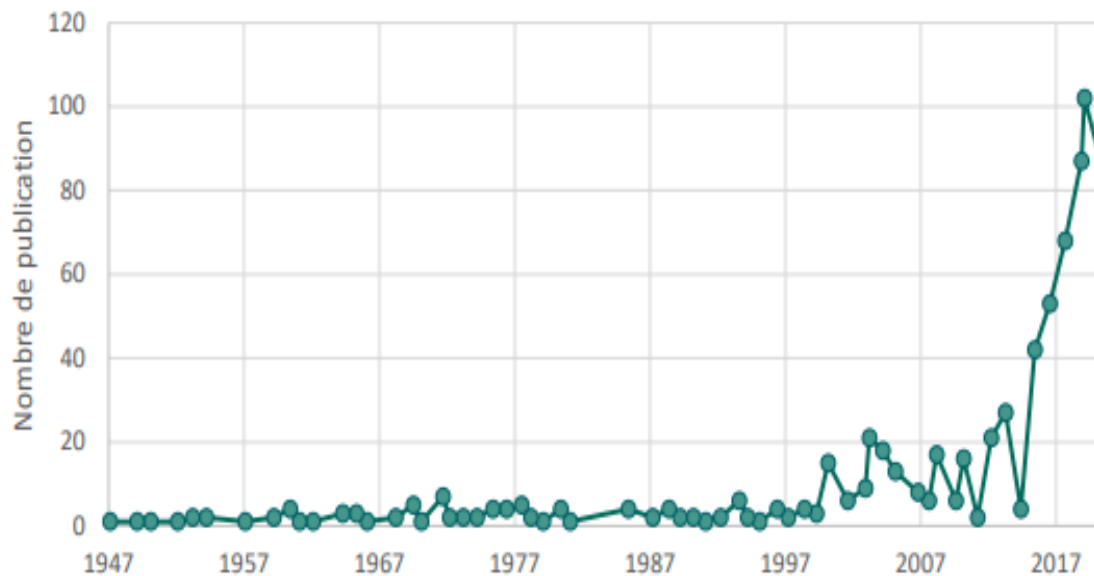


Figure 6 : Graphique montrant le nombre de publication par année sur PubMed avec les mots clés Insecte, Edible et Food (Samuel, 2021).

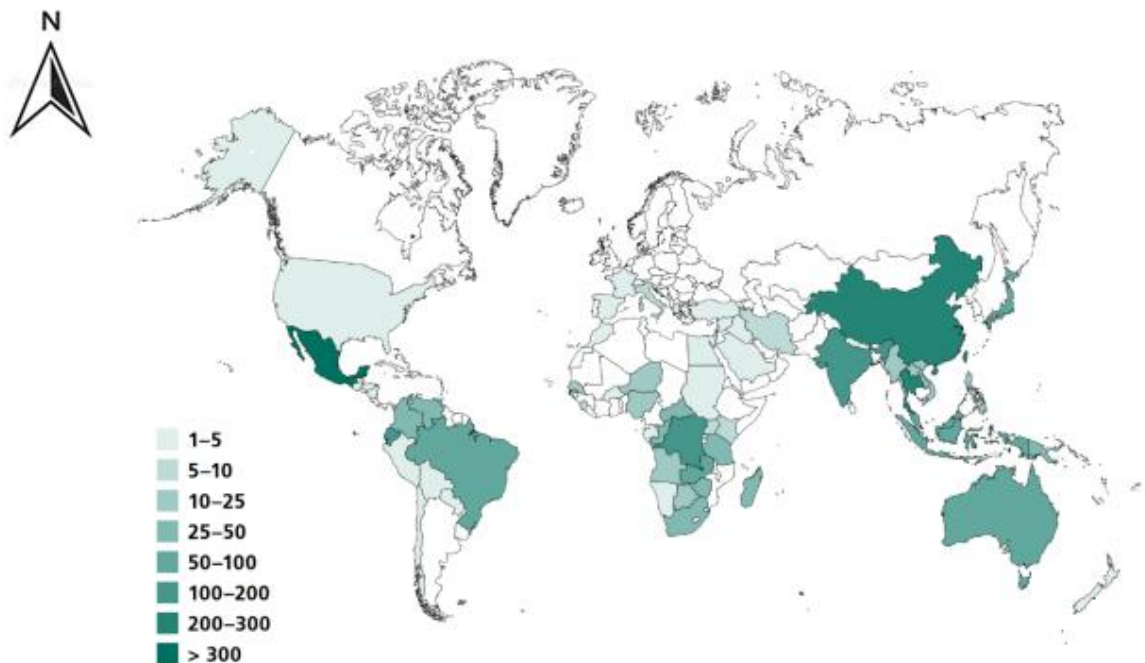
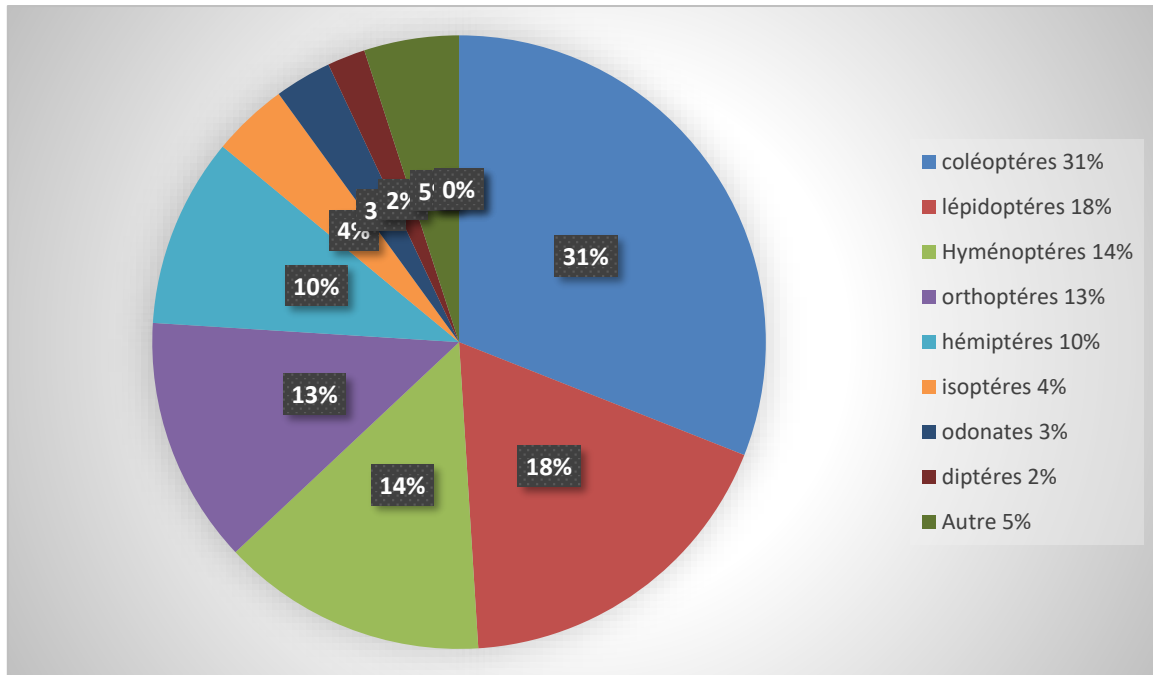


Figure 7 : Echelle en nuance de vert du nombre d'espèce d'insectes comestibles récence par pays d'après le Center for Géo (Samuel, 2021).



**Figure 8 :** Comparaison des espèces d'arthropodes comestibles autres que les crustacés (Samuel ,2021).

#### 1.4. L'élevage d'insectes, une solution durable pour nourrir la planète

Avec l'augmentation de la population mondiale, la demande en protéines ne cesse de croître. Les sources traditionnelles de protéines, comme la viande, le poisson et les produits laitiers, sont confrontées à plusieurs défis, notamment leur impact environnemental.

L'élevage d'insectes est une alternative durable à ces sources traditionnelles. Les insectes sont riches en protéines, en acides gras essentiels et en minéraux. Ils sont également plus efficaces pour convertir les aliments en protéines que les animaux de rente. (Marine ,2021).

#### 1.5. Les valeurs ou les composants nutritionnels des insectes

Les insectes comestibles sont de très bonnes sources de protéines hautement qualitatives (45 à 70% selon les espèces, dont les 9 acides aminés essentiels), de fibres, d'acides gras comme les omégas 3 et 6, et de minéraux : fer, zinc, magnésium, cuivre, sélénium, acides aminés. Selon l'espèce et l'alimentation des insectes, certaines de ces teneurs peuvent aller jusqu'à couvrir 100% de nos besoins journaliers en certains micronutriments (Anonyme, 2024).

**Tableau 1** : Les valeurs nutritionnelles des insectes. (Anonyme, 2017).

<b>Quantité</b>	<b>Grammes de protéines et lipides pour 100 g</b>	
<b>Espèces</b>	<b>Protéine</b>	<b>Lipides</b>
<b>Grillons</b>	61 à 77	4 à 17
<b>Larve de scarabées</b>	21 à 54	15 à 52
<b>Papillon, chenilles</b>	15 à 60	7 à 77
<b>Mouches</b>	43 à 68	4 à 32
<b>Coléoptères</b>	44 à 69	23 à 47

# **Chapitre 2 :**

# **Matériels et méthodes**

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

2.1. Présentation de la zone d'étude

2.1.1. La région de Constantine

La wilaya de Constantine est située au Nord-est algérien c'est une région de l'Atlas Tellien, elle s'inscrit entre les coordonnées géographiques suivantes 35°28'Nord et 7°5'Est, elle est, d'une part, un carrefour entre l'Est et le Centre du pays et d'une autre part entre le Tell et les hauts plateaux dans l'Est du pays, Elle s'étend sur une Superficie de 2 197 km<sup>2</sup> .La wilaya de Constantine est délimitée au Nord par la wilaya de Skikda (**Figure 9**), à l'Est par Guelma, au Sud Oum El Bouaghi et par Mila à l'Ouest. (**Hamouda et Benmalek, 2022**)

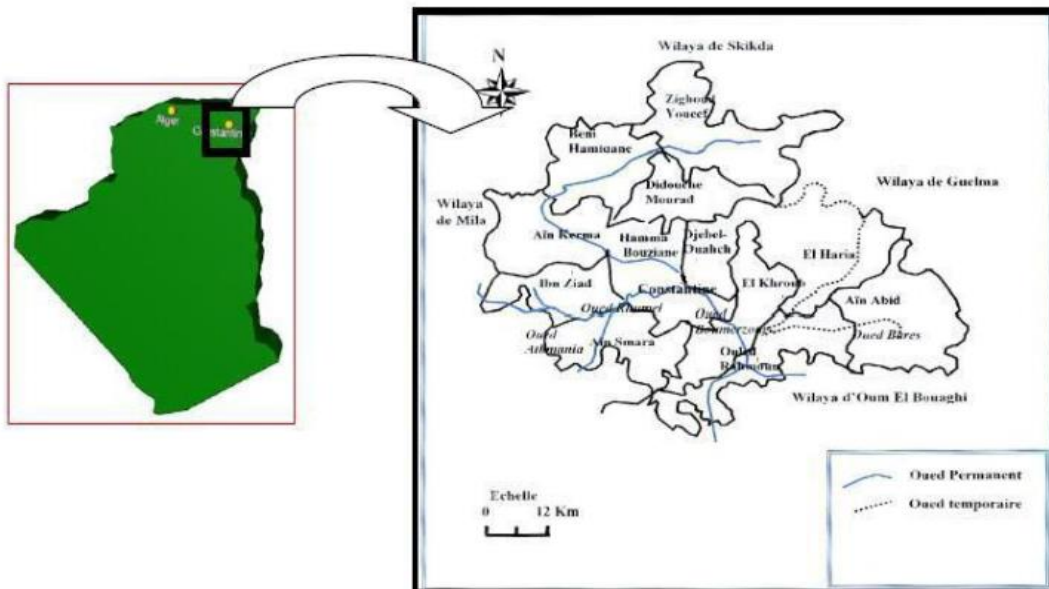


Figure 9 : Situation géographique de la région de Constantine (Benkenana et Harrat, 2009).

2.1.2. Présentation du Site d'étude (ChaabErsas)

La présente étude a eu lieu aux seins du campus universitaire les frères Mentouri Constantine 1, qui se situe au sud-ouest de la commune de Constantine, il s'étend sur une superficie totale de 7 hectares, entre latitude nord : 36° 20'43'', latitude est 6° 37' et se localise à 660 m d'altitude (Saouache, 2015).

Nous avons travaillé au niveau du la cage de chaabErsas, La cage est recouverte d'un grillage en fer avec de petites mailles afin, permettant aux mouches d'y déposer leurs œufs



pour produire des larves. la cage a été placée dans un espace ouvert situé à côté du laboratoire de Bio systématique et Ecologie des Arthropodes de l'université Mentouri Constantine.



**Figure10** : Photo satellite représentant la Station ChaabErsas (Google Earth, 2024).



**Figure 11** :La cage.

## **2.2. Matériels et méthodes**

Dans ce chapitre nous avons présenté le matériel utilisé sur terrain et au laboratoire.

### **2.2.1. Le matériel sur le terrain**

Nous avons utilisé sur le terrain des pinces ou une spatule pour manipuler délicatement les asticots sans les blesser. Des boîtes de collecte ou des récipients pour collecter les asticots échantillonnés. Les gants jetables et les bavettes pour des raisons d'hygiène et pour éviter tout contact direct avec les asticots.

### 2.3. Matériels utilisés au laboratoire

- Pinces : Des pinces ont été utilisées pour manipuler délicatement les échantillons sans les contaminer.
- Des Boîtes en plastique (pour la conservation).
- Congélateur : Les asticots ont été placés au congélateur pour les tuer avant d'être utilisés pour produire la farine.
- Étuve : Une étuve a été utilisée pour le séchage des échantillons.
- Mixer : Un mixeur a été utilisé pour produire la farine d'asticots.
- Tamis : Pour la séparation des asticots.



a

b



c

**Figure 12** : Matériel utilisé ; **a** : Boîtes en plastique, **b** : Étuve **c** : mixer.

## 2.4. Méthodologie de travail

La méthode consiste à produire des asticots qui représentent une source essentielle d'aliments riche en protéines animales, vitamines, les minéraux et faibles en matières grasses. En utilisant des déchets organiques comme source de nourriture. Voici comment nous pouvons procéder cette expérience :

### 1. Collecte des déchets organiques

Les mouches sont des insectes nécrophages se nourrit de la viande. Dans notre expérience, nous avons utilisé des déchets organiques collectés au niveau des abattoirs avicole, les boucheries et également les restaurants (**Figure 13**).

Les déchets organiques sont la matière première utilisée pour nourrir les mouches et produire des asticots. Les mouches pondent leurs œufs sur ces déchets, qui fournissent la nourriture nécessaire pour les larves. Ainsi, les déchets organiques sont essentiels pour soutenir le cycle de vie des asticots et pour produire une population saine et abondante de ces larves.



**Figure 13** : Les déchets organiques (abats de poulets).

## 2. L'arrivée des mouches

Nous plaçons le déchet dans la cage dans un endroit chaud et humide pour attirer les mouches (**Figure 14**).



**Figure 14** : L'arrivée des mouches pour pondre leurs œufs.

## 3. Éclosion des œufs et développement des larves

Nous permettons aux œufs d'éclore dans le déchet, et les larves (asticots) se développent en se nourrissant des déchets organiques (**Figure 15**).



**Figure 15** : Éclosion des œufs et développement des larves.

#### 4. Récolte des asticots

Une fois que les asticots ont atteint la taille souhaitée (stade larvaire L3), nous les récoltons et les séparant des déchets organiques non consommés. Nous avons conservé les asticots frés dans des boîtes de congélation (**Figure 16**).



**Figure 16** : Récolte des asticots.

#### 5. Congélations et séchage des asticots

Une fois que les asticots collectés, nous les congelons à une température suffisamment basse pour les tuer et arrêter leur croissance. Cette étape est importante pour assurer la sécurité et la stabilité des asticots avant le séchage et la transformation en farine. Après la congélation, nous séchons les asticots dans l'étuve à température 50° pour réduire leur teneur en humidité (**Figure 17**).



**Figure 17** : Séchage des asticots.

**6. Transformation en farine d'asticots**

Enfin, nous broyons les asticots séchés avec un mixeur en une poudre fine pour obtenir de la farine d'asticots prête à être utilisée comme alimentation animale et engrais naturel (**Figure 18**).



**Figure 18** : La farine d'asticots.

**7. Préparation de produit alimentaire pour les animaux des petits élevages**

Nous préparons un aliment pour animaux en mélangeant 45 grammes de fibre de l'orge et 15 grammes de farine d'asticots dans un bol, puis en ajoutant progressivement de l'eau jusqu'à obtenir une consistance pâteuse. Nous roulons ensuite le mélange en petites boulettes ou bâtonnets. Nous les plaçons sur une plaque de séchage et les mettons dans une étuve préchauffée à 100°C pendant 1 heure. Après le temps de séchage, nous laissons refroidir à température ambiante (**Figure 19**).



45 g fibre d'orge.

15 g de farine d'asticots.



Mélange de la Farine d'Asticots et de fibre de l'orge.

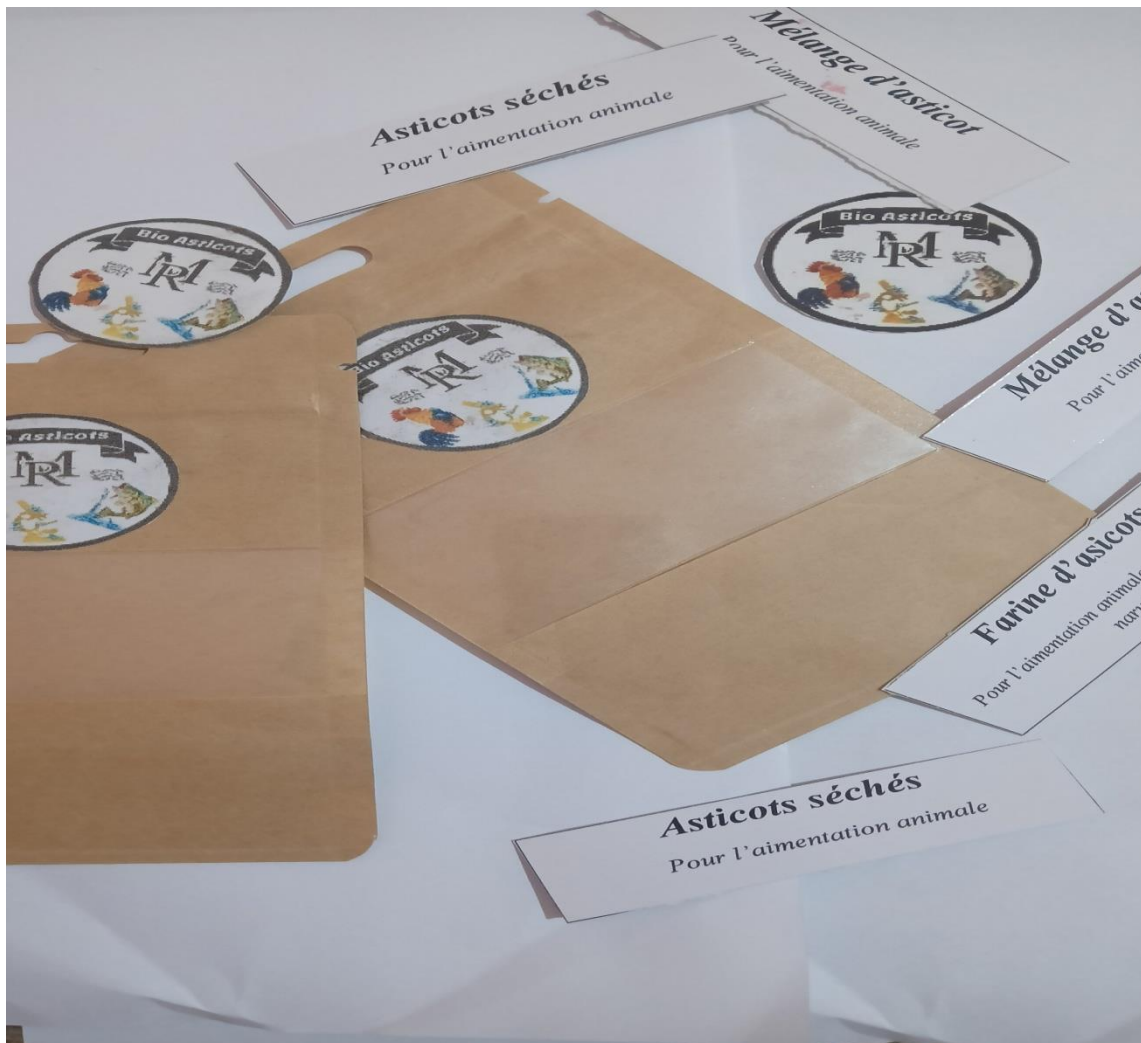


Mettre le mélange dans une étuve.

**Figure 19** : Préparation d'un produit alimentaire pour les animaux des petits élevages.

## 8. Emballage des asticots

Nous emballer les asticots dans des sachets alimentaires (**Figure 20**).



**Figure 20** : Sachets alimentaires pour l'emballage.



# **Chapitre 3 :**

## **Résultats**

### Chapitre 3 : Résultats

Le chapitre 3 de cette étude présente les résultats de notre expérience concernant la production des asticots.

#### 3.1. Le suivi du cycle de vie des mouches

Nous avons suivi le cycle de vie des mouches à partir du 1<sup>er</sup> jour de notre expérience jus qu'à l'apparition des adultes des mouches.

##### Le 1<sup>er</sup> jour :

Mercredi le 24 avril 2024, à 10 heures Nous avons placé neuf (9) boîtes en plastique ouvertes contenant des restes de volaille à une température de 21 degrés Celsius et une humidité relative de 67%, et nous avons enregistré le moment où les boîtes ont été placées, on observe les mouches sont arrivées et elles ont pondus leurs œufs dans les boîtes, marquant le début de notre étude sur le cycle de vie des asticots (**Figure 21**).



**Figure 21** : L'arrivée des mouches et début de la ponte.

##### Après deux jours :

Le jeudi 25 avril, soit un jour après le début de notre observation, alors que la température était de 25° et l'humidité relative de 59%, nous avons constaté que les mouches avaient pondus leurs œufs dans les boîtes, les larves ont commencé à émerger et à se nourrir des déchets présents dans les boîtes (**Figure 22**).



**Figure 22** : Émergence et alimentation des larves dans les déchets organiques.

#### Après quatre jours :

Le samedi 27 avril, après quatre jours du début de notre expérience, alors que la température était de 25° et l'humidité relative de 61%, nous avons remarqué que les larves avaient commencé à croître et à se développer. Elles étaient devenues plus actives, poursuivant leur cycle de vie en se nourrissant des déchets présents dans les boîtes (**Figure 23**).



**Figure 23** : Croissance et activité accrue des larves dans les déchets.

**Après sept jours**

Le mardi 30 avril, après sept jours, alors que la température était de 21 °et l'humidité relative de 67%, nous avons remarqué une évolution significative. Les asticots avaient atteint leur dernier stade larvaire et certains étaient même au stade de pupes, prêts à se transformer en mouches adultes. Cette observation indique une progression notable dans le cycle de vie des asticots, avec certains individus prêts à compléter leur métamorphose (**Figure 24**).



**Figure 24** : Atteinte du dernier stade larvaire.

Après le stade de la pupes, les larves se transforment en mouches, complétant ainsi leur cycle de vie. Ce processus marque la fin de notre observation. Ce cycle de vie fascinant illustre l'importance des asticots dans les écosystèmes et leur rôle crucial dans la décomposition des matières organiques (**Figure25**).



**Figure 25** : Transition des Asticots vers le stade de Pupes.

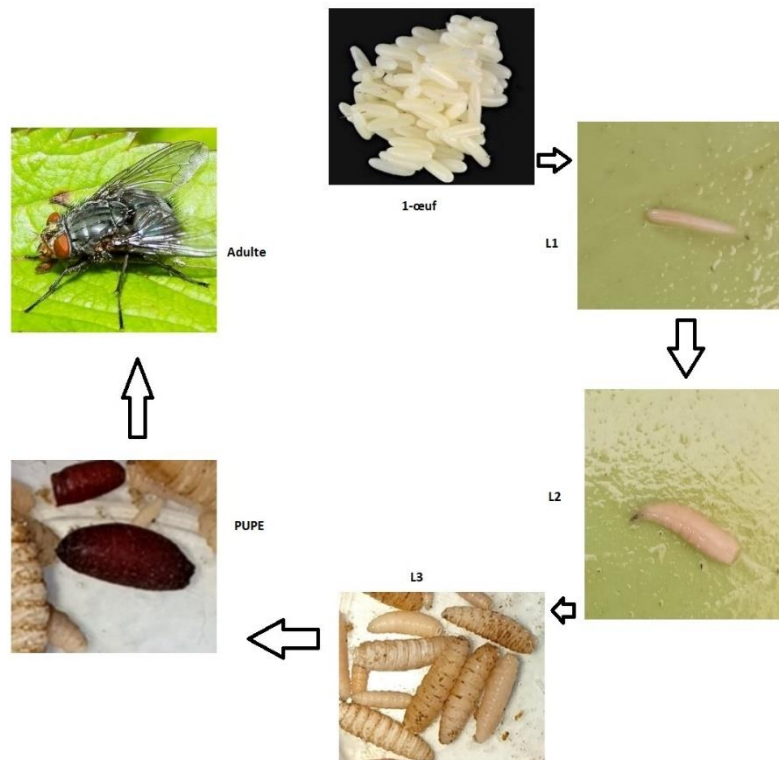


Figure 26 : Cycle de vie des asticots (larves de mouches).

### 3.2. Les espèces des mouches identifiées

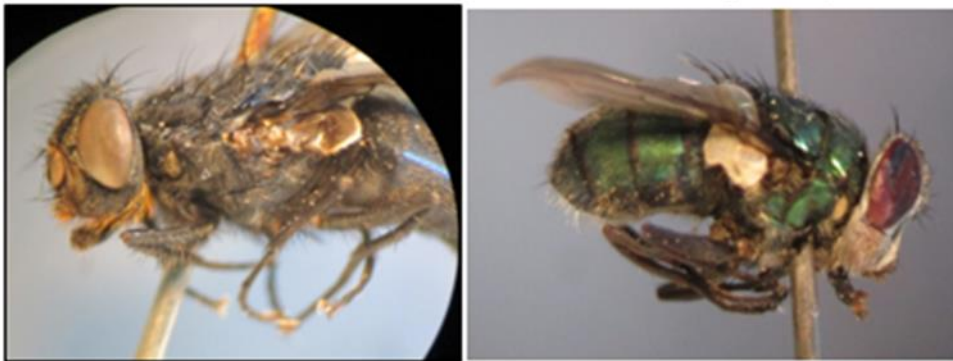
Les espèces de mouches nécrophages identifiées pendant notre expérience sont mentionnés dans le tableau (2) et la figure (26). Les Caliphoridae est la seule famille rencontrée, elle est représentée par trois genres et sept (7) espèces.

Tableau (2) : Les espèces des mouches nécrophages identifiées.

Ordre	Famille	Genre	Espèce
Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphora</i>	<i>Calliphora vicina</i> (Robineau Desvoidy, 1830).
			<i>Calliphora vomitoria</i> (Linnaeus, 1758).
			<i>Calliphora subalpina</i> (Ringdahl, 1931).
		<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia sericata</i> (Meigen, 1826).
			<i>Lucilia illustris</i> (Meigen, 1826).
			<i>Lucilia silvarum</i> (Meigen, 1826).
		<i>Chrysomya</i>	<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819).

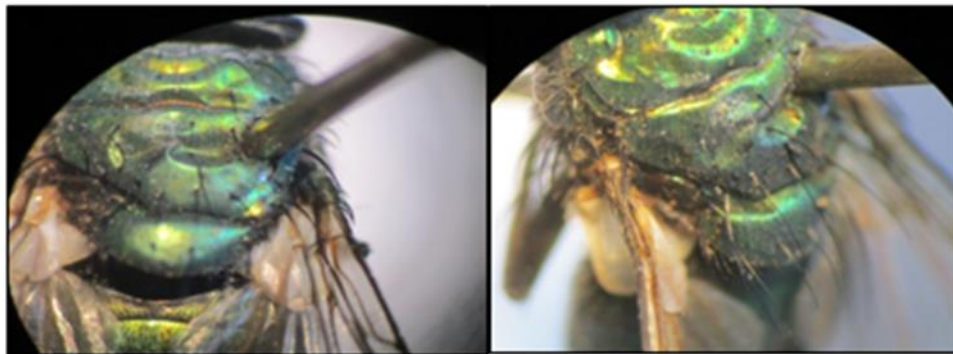


*Calliphora vicina* (Robineau Desvoidy, 1830)



*Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758)

*Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819)



*Lucilia sericata* (Meigen, 1826)

**Figure 27** : Photos de quelques espèces de Calliphoridae (GX40).

### 3.2. Prototype de notre produit



Figure 28 : Asticots présentés sous plusieurs formes.

### 3.2. Les composants de la farine d'Asticots

La farine d'asticots est une source de nutriments riche et polyvalente, largement utilisée dans divers secteurs. Ses principaux composants sont mentionnés dans le (Tableau 3).

Tableau 3 : Composition nutritionnelle de la farine d'asticots.

Composants	Pourcentage
Protéines	40-60%
Lipides	10-20%
Glucides	5-10%
Micronutriments	5-10%

### **3.3. Utilisation des asticots dans le domaine agroalimentaire**

La farine d'asticots et les asticots séchés trouvent une large gamme d'applications, notamment dans :

- L'alimentation animale : les asticots est utilisée comme source de protéines dans l'alimentation des animaux d'élevage, tels que les poulets, les poissons, en raison de sa haute valeur nutritionnelle.
- L'aquaculture : Les asticots sont une nourriture appréciée pour de nombreux poissons d'élevage, offrant un régime alimentaire naturellement équilibré.
- L'aviculture : les poules et autres volailles bénéficient également des asticots en tant que complément alimentaire, favorisant une croissance saine et une production d'œufs optimale.

## **4. Les tests de nos produits**

### **4. 1. Aquaculture**

Nous avons testé les asticots séchés pour alimentation des poissons. Mettre des asticots séchés dans l'aquarium pour nourrir les poissons qui se nourrissent naturellement d'insectes ou de larves (**Figure 29**). Nous assurons de ne pas en mettre trop à la fois, car cela pourrait contaminer l'eau et créer des problèmes de qualité. Nous avons également surveillé attentivement les poissons pour qu'ils mangent bien et qu'il n'y a pas de problèmes de digestion.





**Figure 29** : Utilisation des asticots séchés pour l'alimentation des poissons.

#### 4. 2. Aviculture

Nous avons testé les asticots séchés pour l'alimentation des poulets. Les asticots peuvent être une excellente source de protéines pour les poulets, ce qui contribue à leur croissance et à leur santé globale. Nous avons les introduire progressivement dans leur alimentation et à surveiller attentivement leur réaction (**Figure 30**). Les poulets apprécieront cette nouvelle source de nourriture.



Figure 30 : Utilisation des Asticots comme alimentation des poulets.

### 4. 3. Agriculture (engrais naturel)

La farine d'insectes, notamment d'asticots, est utilisée comme engrais pour enrichir le sol en nutriments essentiels tels que l'azote, le phosphore et le potassium. Ce type d'engrais améliore la fertilité du sol et soutient la croissance des plantes. Les résultats de notre expérience sur les lentilles et l'haricots sont présentés dans les figures (31, 32 et 33) et le tableau (4).



**Figure 31 :** Début de l'expérience le 18/05/2024, 4 pots : 2 pots de haricots blanc, 2 pots de lentilles (un pot témoin et un pot traité par la farine d'asticots).



Le 23 /05/2024



Le 24/05/2024



Le 25/05/2024



Le 26/05/2024



Le 31/05/2024

**Figure 32** : Le suivi de la croissance des lentilles (*Lens culinaris*) avec et sans les engrais (la farine d'asticots). **A** : plante traitée par la farine d'asticots. **B** : plante non traitée (témoin).



Le 24/05/2024



Le 25/05/2024



Le 26/05/2024



Le 31/05/2024

**Figure 33** : Le suivi de la croissance d'haricots blanc (*Phaseolus vulgaris*) avec et sans engrais (la farine d'asticots). **A** : plante traitée par la farine d'asticots **B** : plante non traitée (témoin).

Tableaux (4) : L'évolution des plantes (Lentille Et Haricot blanc) avec et sans la farine d'asticots.

Plante	Lentille ( <i>Lens culinaris</i> )		Haricot blanc ( <i>phaseolus vulgaris</i> )	
Date	Le 24/05/2024			
Type de plante	p. Traité	p. témoin	p. Traité	p. témoin
La taille	5cm	3cm	1.5cm	1cm
Nombre de tiges	19	9	2	2
Nombre de feuilles	4-8 Foliole	2-4 Foliole	0 Feuille	0 Feuille
Couleur de feuille	Vert	Vert	Vert	Vert

Plante	Lentille ( <i>Lens culinaris</i> )		Haricot blanc ( <i>phaseolus vulgaris</i> )	
Date	Le 25/05/2024			
Type de plante	p. Traité	p. témoin	p. Traité	p. témoin
La taille	9cm	7cm	4cm	2cm
Nombre de tiges	23	8	4	2
Nombre de feuilles	6-10 Foliole	4-8 Foliole	<4 Moyennes feuille	<2 Petite feuille
Couleur de feuille	Vert	Vert	Vert	Vert

Plante	Lentille ( <i>Lens culinaris</i> )		Haricot blanc ( <i>phaseolus vulgaris</i> )	
Date	Le 26/05/2024			
Type de plante	p. Traité	p. témoin	p. Traité	p. témoin
La taille	18cm	15cm	12cm	5cm
Nombre de tiges	28	10	7	3
Nombre de feuilles	6-10 Foliole	4-8 Foliole	<15 Moyenne et grande feuille	<7 Moyenne et petite feuille
Couleur de feuille	Vert	Vert	Vert	Vert

<b>Plante</b>	<b>Lentille (<i>Lens culinaris</i>)</b>		<b>Haricot blanc (<i>phaseolus vulgaris</i>)</b>	
<b>Date</b>	<b>Le 31/05/2024</b>			
<b>Type de plante</b>	p. Traité	p. témoin	p. Traité	p. témoin
<b>La taille</b>	21cm	18cm	20cm	13cm
<b>Nombre de tiges</b>	28	10	7	3
<b>Nombre de feuilles</b>	8-10 Foliole	6-8 Foliole	12-15 Grande feuille	5-7 Moyenne feuille
<b>Couleur de feuille</b>	Vert	Vert (moins foncé)	Vert	Vert (moins foncé)

**Conclusion**  
**et**  
**Perspectives**



# Conclusion et Perspectives

Le développement de l'entomophagie (la consommation d'insectes) et la diversification de la production alimentaire représentent des solutions potentiellement efficaces pour lutter contre la malnutrition dans les pays en développement.

Les insectes sont riches en protéines et faciles à produire. Ils nécessitent moins de ressources que l'élevage traditionnel, ce qui réduit notre impact environnemental. Cette pratique améliore la sécurité alimentaire et permet aux communautés locales de devenir autonomes.

Les larves d'insectes pourraient résoudre la pénurie mondiale croissante de nourriture pour les animaux et les plantes. Elles sont riches en nutriments et peuvent être produites de manière durable. Utiliser des larves comme alimentation animale et engrais pour les cultures pourrait réduire la pression sur les ressources agricoles traditionnelles et améliorer la sécurité alimentaire globale.

Sur le plan écologique et économique, les asticots sont faibles en émissions de gaz à effet de serre. Ils ont un taux de croissance très rapide et leur élevage est facile et peu coûteux.

Les asticots sont des protéines naturelles riches, leur production dans un système contrôlé permet à l'aviculteur villageois de disposer constamment d'un supplément protéique moins cher pour ses poules. Ce qui contribue directement ou indirectement à la sécurité alimentaire dans l'exploitation agricole.

La farine de poissons et le soja sont des sources classiques de protéines pour les animaux, comme les volailles et les poissons. Cependant, la farine d'asticots ou les asticots séchés semblent être une solution prometteuse avec un gros potentiel. Ces insectes sont riches en protéines et peuvent être cultivés de manière efficace et peu coûteuse. En les incorporant dans l'alimentation des animaux, on peut diversifier les sources de protéines, réduire la dépendance aux ressources traditionnelles et contribuer à une production alimentaire plus durable.

Tout à fait, le travail n'est pas encore terminé. Il reste encore beaucoup à faire pour explorer davantage les avantages potentiels de l'utilisation des insectes, comme les asticots, dans l'alimentation animale et végétale.

# **Références bibliographiques**

## References bibliographies

---

1. **Atti, D. Khalla, D. Ben, A. B., (2020).** Parasitisme larvaire chez les insectes à intérêt médical et vétérinaire, cas des Simuliidae (Diptera, Nematocera), Mémoire de Master Université 08 MAI 1945 Guelma 1-65P.
2. **Alain-M, B, (2015).** Mémoires d'un entomologiste Tome 1 Edi livre ,20 P.
3. **Anonyme, (2015).** Origine de l'entomophagie Consulté le 23 mai 2024 sur <https://blog.univ-angers.fr/legrillongrille/origine-de-lentomophagie/>.
4. **Anonyme, (2017).** L'alimentation de demain Consulté le 24 mai 2024 sur <https://myinsect.wordpress.com/2017/05/04/insecte-vs-boeuf/>.
5. **Anonyme, (2019).** Les insectes d'intérêt médical. Polycopié Université de M'sila 29 P.
6. **Anonyme, (2024).** Les insectes comestibles : l'avenir de la nutrition Consulté le 23 mai 2024 sur <https://gourmetbugs.ch/fr/insects>.
7. **Benaissa, F, Z. Mcili, K. (2022).** Insectes d'intérêt socio-économique, Mémoire de Master, spécialité Biologie et contrôle de population d'insectes, Université des Frères Mentouri Constantine 1-70 P.
8. **Benkenana N. et Harrat A. (2009).** Contribution to systematic study of grasshopper founa (Orthoptera, Caelifera) and Somme bioecological aspects of economic importance species in the Constantine region (Estern Algeria). Emir. J. FoudAgric 2009. 21 (1) : 40-47P.
9. **Bouafou K G M (2011).** Revue bibliographique sur les asticots et leur emploi dans l'alimentation animale. *Journal of Animal & Plant Sciences*, Vol. 12, Issue 2: 1543-1551, <http://www.biosciences.elewa.org/JAPS>; ISSN 2071 – 7024P.
10. **Boukhari D, Z. & Bouraiou N, H. (2017).** Étude des insectes nécrophages (Diptera Insecta) d'intérêt médico- légale et agricole. Mémoire de Master Université des Frères Mentouri Constantine 1-63P.
11. **Camille, B. (2018).** L'attitude des mangeurs à l'égard de l'entomophagi, Mémoire présenté à la Faculté de médecine en vue de l'obtention du grade de Maîtrise en Nutrition, Université de Montréal 1-114P.
12. **Chamont, S. (2023).** *Généralités sur les insectes*. Ephytia. Consulté le 15décembre2023 sur <http://ephytia.inra.fr/fr/C/11156/Hypp-encyclopedie-en-protection-des-plantes-Generalites-sur-les-insectes>.
13. **David, A. (2022).** Les insectes comestibles Consulté la 24 mai 2024 sur <https://learn.tearfund.org/fr-fr/resources/footsteps/footsteps-111-120/footsteps-115/edible-insects>.

## References bibliographies

---

14. **Durst, P. B., Johnson, D. V., & Leslie, R. N., Shono, K. (2010).** *Forest insects as food: humans bite back. RAP publication, 1(1), 1-241P.*
15. **Hamouda, C, Benmalek, A. (2022).** Contribution à l'étude de la faune acridienne (Orthoptera : Ensifera, Caelifera) inféodée aux Eucalyptus commun (*Eucalyptus globulus*) dans la région de Constantine, Algérie Mémoire de Master en Sciences Biologiques, Université des Frères Mentouri Constantine 1-50P.
16. **Jean-Philippe Légaré, M. (2015).** L'entomologie au service de l'agriculture. Déjeuner-conférence pour l'Ordre des agronomes du Québec, Saint-Nicolas, 76 P.
17. **Losey, J. E., Vaughan, M. (2006).** *The economic value of ecological services provided by insects. Bioscience, 56(4), 311-323P.*
18. **Marcel, B, K, G. (2011).** Revue bibliographique sur les asticots et leur emploi dans l'alimentation animale. *Journal of Animal & Plant Sciences, 12(2), 1543-1551P.*
19. **Marine. (2021).** **L'industrie des insectes : un modèle durable d'économie circulaire** ?alcimed, Consulté le 08 janvier 2024, sur [https://www.alcimed.com/fr/insights/industrie-elevage-insectes-modele-durable-economie-circulaire/#Lelevage\\_d\\_insectes\\_une\\_solution\\_durable\\_pour\\_nourrir\\_la\\_planete](https://www.alcimed.com/fr/insights/industrie-elevage-insectes-modele-durable-economie-circulaire/#Lelevage_d_insectes_une_solution_durable_pour_nourrir_la_planete).
20. **Martinez, M. (2023).** *Généralités, Ephytia.* Consulté le 15décembre 2023 sur <http://ephytia.inra.fr/fr/C/7503/Info-Insectes-Generalites>.
21. **Meskaldji Y, Abed, R. (2018).** *Contribution à l'étude des insectes nécrophages d'intérêt médico-légal dans la région de Constantine.* Mémoire de Master Université des Frères Mentouri Constantine,1-66P.
22. **Mlle, R, M. (2017).** Contribution à l'étude des insectes (Diptères) d'intérêt médical dans la réserve de chasse de Zeralda. Mémoire de Master en Sciences Biologique, Université de Blida 1 1-66P.
23. **Nowak J. (2014).** L'Homme et l'insecte : L'entomophagie : petites bêtes dans nos assiettes. Entomologic, SSN 2491-4347, 17pp, <http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>.
24. **Pierre-A, V. (2019).** *Insectes Les quatre saisons des insectes*, Ed : Pro Natura, en collaboration avec La vente de l'Ecu d'or pour le patrimoine et la nature, (consulté le 07 janvier 2024)[https://www.pronatura.ch/sites/pronatura.ch/files/DP\\_Insectes.pdf](https://www.pronatura.ch/sites/pronatura.ch/files/DP_Insectes.pdf) .
25. **Rhino, B., & Ryckewaert, P. (2017).** *Insectes et acariens des cultures maraîchères en milieu tropical humide : Reconnaissance, bio écologie et gestion agroécologique. Insectes et acariens des cultures maraîchères en milieu tropical humide, 1-152P.*

## References bibliographies

---

26. **Rodhain, F., & Perez, C. (1985).** *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire ; notions d'épidémiologie des maladies à vecteurs.* Ed. Maloine. Paris. 458P.
27. **Saouache, Y. (2015).** Etude bio systématique des Coléoptères Carabiques de la région de Constantine. Thèse doctorat ES Sciences, Université de Annaba, 115P.
28. **Samuel, B. (2021).** *Nourrir le monde de demain : avantages et risques de l'entomophagie,* thèse d'exercice pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université Clermont Auvergne UFR de pharmacie 1-144P.
29. **Vincent, C. (2018).** *Guide pratique des insectes et autres invertébrés des champs,* Editions France Agricole 1-52P.  
[https://www.numilog.com/LIVRES/ISBN/9782855575742.Livre?utm\\_source=PDF-excerpt](https://www.numilog.com/LIVRES/ISBN/9782855575742.Livre?utm_source=PDF-excerpt).
30. **Robert, V. (2017).** *Introduction à l'entomologie médicale et vétérinaire. Entomologie médicale et vétérinaire, Quae & IRD edn, 37-59P.*

## ملخص

في ظل الحديث المتزايد من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة من استهلاك الحشرات كحل محتمل لتحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي في ظل النمو السكاني الكبير المتوقع، هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف إمكانيات استخدام يرقات الذباب.

قمنا بتنفيذ تجربة لإنتاج يرقات الذباب عن طريق استخدام النفايات العضوية ومتابعة تحللها. تم ذلك في منطقة مفتوحة بالقرب من مبنى الحرم الجامعي وأمام مختبرنا. تابعتنا دورة حياة الذبابة، وقمنا بجمع اليرقات بعد تكاثرها، ثم جمدها وقمنا بتجفيفها في جهاز التجفيف.

تم تقسيم اليرقات المجففة إلى نصفين: نصف تم سحقه لإنتاج دقيق اليرقات والنصف الآخر بقي كما هو (يرقات مجففة). استخدمنا كلا النوعين لتغذية الحيوانات، خاصة الأسماك والدواجن.

بالإضافة إلى ذلك، استخدمنا دقيق اليرقات كسماد للتربة. قمنا بزراعة نوعين من النباتات واستخدمنا نفس النوعين كموادج شاهد. أظهرت النتائج أن دقيق الحشرات مفيد لتغذية التربة وتحسين جودة المحاصيل.

الكلمات المفتاحية: الحشرات، الغذائي، اليرقات، الأسماك، الدواجن، سماد

## *Summary*

Given the increasing discussions by the Food and Agriculture Organization about insect consumption as a potential solution for achieving food self-sufficiency in light of the expected population growth, this study aimed to explore the potential of using fly larvae.

We conducted an experiment to produce fly larvae using organic waste and monitoring its decomposition. This was done in an open area near the university campus, in front of our laboratory. We tracked the life cycle of the flies, collected the larvae after their multiplication, then froze and dried them in an oven.

The dried larvae were divided into two halves: one half was ground to produce larval flour and the other half remained as it was (dried larvae). We used both types to feed animals, especially fish and poultry.

Additionally, we used the larval flour as fertilizer for the soil. We planted two types of plants and used the same types as controls. The results showed that insect flour is beneficial for soil fertilization and improving crop quality.

**Keywords:** Entomophagy, Maggots, Maggot meal, Organic waste, Food, Fertilizer, Fish.

Année universitaire : 2023-2024

Présenté par : HAMZA OUI Rachad  
LOUKIA Mouhamed Abedessamie

## Fabrication des produits agroalimentaires à base d'insectes (Asticots pour alimentation animal et engrais naturel).

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie et contrôle des populations des insectes.

### *Résumé*

Suits aux discussions croissantes de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) sur la consommation d'insectes comme solution potentielle pour atteindre l'autosuffisance alimentaire face à la croissance démographique prévue, cette étude a pour objectif d'explorer les possibilités d'utilisation des larves de mouches (les asticots).

Nous avons mené une expérience pour produire des larves de mouches en utilisant des déchets organiques et en suivant leur décomposition. Cela a été réalisé dans une zone ouverte près du campus universitaire, en face de notre laboratoire. Nous avons suivi le cycle de vie des mouches, recueilli les larves après leur multiplication, puis nous les avons congelées et séchées dans une étuve.

Les larves séchées ont été divisées en deux moitiés : une moitié a été broyée pour produire de la farine de larves (farine d'asticots) et l'autre moitié est restée telle quelle (larves séchées). Nous avons utilisé les deux types pour nourrir les animaux, notamment les poissons et les volailles.

De plus, nous avons utilisé la farine de larves comme engrais pour le sol. Nous avons planté deux types de plantes et utilisé les mêmes types comme témoins. Les résultats ont montré que la farine d'insectes est bénéfique pour la fertilisation du sol et l'amélioration de la qualité des cultures.

**Mots clés :** Entomophagie, Asticots, Farine d'asticots, Déchet organique, Alimentation, Engrais, Poissons.

**Laboratoire de recherche :** Laboratoire de bio systématique et écologie des Arthropodes.

<b>Président du jury :</b>	Dr. BETINA Sara Imène	MCA - UFMC 1.
<b>Encadrant :</b>	Pr. BENKNANA Naima	Prof - UFMC 1.
<b>Examineur :</b>	Dr. MADACI Brahim	MCA - UFMC 1.



